

# Liikenneviraston maanteiden ja rautateiden meluselvitys 2012

EU:N YMPÄRISTÖMELUDIREKTIIVIN (2002/49/EY) MUKAINEN MELUSELVITYS





# Liikenneviraston maanteiden ja rautateiden meluselvitys 2012

EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY)  
mukainen meluselvitys

*Kannen kuva: Sito Oy*

Verkkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISBN            978-952-255-158-0

Liikennevirasto  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelin    020 637 373

**Liikenneviraston maanteiden ja rautateiden meluselvitys.** Liikennevirasto, Liikennejärjestelmä-osasto. Helsinki 2012. 34 sivua. ISBN 978-952-255-158-0

**Avainsanat:** melu, meluhaitta, meluntorjunta, direktiivi, tieliikenne, rautatieliikenne, ympäristövaikutukset, vaikutukset

## Tiivistelmä

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta (ympäristömeludirektiivi) tuli voimaan 18.7.2002. Direktiivin tavoitteena on määritellä yhteisölle yhteinen toimintamalli, jonka avulla voidaan välttää, ehkäistä tai vähentää ympäristömelulle altistumisen haittoja, joiksi katsotaan myös melun häiritsevyys. Direktiiviä on toimeenpantu meluselvityksin kahdessa vaiheessa.

Ensimmäisessä, 2007 valmistuneessa vaiheessa, meluselvitykset tuotettiin yli 250 000 asukkaan väestökeskittymistä, maanteistä joiden liikennemäärä on vuodessa yli kuusi miljoonaa ajoneuvoa, rautateistä joiden liikennemäärä on yli 60 000 junaa vuodessa sekä lentoasemista joilla on vuosittain yli 50 000 nousua tai laskua. Selvitysten laatimisen jälkeen alueille laadittiin meluntorjunnan toimintasuunnitelmat.

Toisessa, 2012 valmistuneessa vaiheessa, selvitysvelvollisia olivat yli 100 000 asukkaan väestökeskittymät, pääliikenneväylät sekä suuret lentoasemat. Tieliikenteen pääväyliä ovat direktiivin mukaan tiet, joilla liikennöi vuosittain yli 3 miljoonaa ajoneuvoa. Rautatieliikenteessä pääväyliä ovat ne, joilla liikkuu vuosittain yli 30 000 junaa. Suurilla lentoasemilla tarkoitetaan ensimmäisen vaiheen mukaisesti lentoasemia, joilla on vuosittain yli 50 000 nousua tai laskua.

Liikennevirasto on laatinut selvitysvelvollisten kaupunkien kanssa meluselvitykset kyseisten kaupunkien alueella sijaitsevista direktiivien tarkoittamista maanteistä ja rautateistä. Lisäksi Liikenneviraston toimesta on erikseen laadittu meluselvitykset direktiivin tarkoittamista maanteistä ja rautateistä, jotka eivät sisällyneet kaupunkien selvityksiin.

Selvityksissä arvioitiin tie- ja rautatieliikenteen aiheuttama ympäristömelu laatimalla meluvyöhykekartat ja arvioimalla melulle altistuvien asukkaiden määrät meluvyöhykkeillä. Selvitykset kuvaavat vuoden 2011 melutilannetta, ja ne tehtiin laskemalla liikenteen aiheuttamat melutasot ympäristömelun laskentamalleilla.

Tähän raporttiin on koottu yhteen direktiivin tarkoittamien maanteiden ja rautateiden meluselvitysten tulokset. Melulle altistuvien asukkaiden määrät on esitetty ympäristömeludirektiivin edellyttämällä melusuureilla  $L_{den}$  ja  $L_{yö}$ . Lisäksi tuloksissa on raportoitu eri meluvyöhykkeillä sijaitsevien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määrät ja eri meluvyöhykkeiden kokonaispinta-alat.

Selvityksiin kuului yhteensä noin 2080 kilometriä direktiivin mukaisia maanteitä ja 375 km direktiivin mukaisia rautateitä.

Direktiivin tarkoittamien maanteiden yli 55 dB melulle ( $L_{den}$ ) altistuu yhteensä 326 210 ja direktiivin tarkoittamien rautateiden yli 55 dB melulle ( $L_{den}$ ) altistuu yhteensä 149 970.

Selvitysalueen ollessa huomattavasti ensimmäisen kierroksen selvitysaluetta laajempi eivät selvitysten altistuvien määrät ole keskenään suoraan vertailukelpoisia.

Direktiivin mukaisesti työ jatkuu selvitysalueelle tuotettavalla, vuoden 2013 heinäkuun 18. mennessä valmistuvalla, raide- ja tieliikenteen meluntorjunnan toimintasuunnitelmalla.

**Trafikverkets bullerutredning gällande landsvägar och järnvägar 2012.** Trafikverket, trafiksystem. Helsingfors 2012. 34 sidor. ISBN 978-952-255-158-0.

**Nyckelord:** buller, bullerstörning, bullerbekämpning, direktiv, landsvägstrafik, järnvägstrafik, miljöpåverkan, påverkan

## Sammanfattning

Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller (miljöbullerdirektivet) trädde i kraft 18.7.2002. Målet med direktivet är att fastställa en gemensam handlingsmodell för gemenskapen med vars hjälp man kan förhindra, förebygga eller minska skadliga effekter på grund av exponering för omgivningsbuller. Härmed avses även störande bullerinverkan. Direktivet har verkställts genom bullerutredningar i två skeden.

I det första skedet som blev klart år 2007 gjorde man bullerutredningar för befolkningskoncentrationer med över 250 000 invånare, för landsvägar med en trafikvolym på över sex miljoner fordon per år, för järnvägar med en trafikvolym på över 60 000 tåg per år samt för flygplatser som årligen har över 50 000 starter eller landningar. Efter att utredningarna var klara utarbetade man handlingsplaner för bullerbekämpning i områdena.

I det andra skedet, som blev klart år 2012, var befolkningskoncentrationer med över 100 000 invånare, huvudtrafikleder samt stora flygplatser utredningsskyldiga. Huvudtrafikleder för vägtrafik är enligt direktivet vägar som har en trafik på över tre miljoner fordon årligen. Till järnvägstrafikens huvudtrafikleder räknas leder som årligen trafikeras av över 30 000 tåg. Med stora flygplatser avses, liksom i första skedet, flygplatser som har över 50 000 starter eller landningar per år.

Trafikverket har i samarbete med de utredningsskyldiga städerna gjort bullerutredningar gällande de av städernas lands- och järnvägar som avses i direktivet. Därtill har Trafikverket gjort separata bullerutredningar gällande sådana lands- och järnvägar som avses i direktivet men som inte ingick i städernas utredningar.

Vid utredningarna bedömdes väg- och spårtrafikens omgivningsbuller genom att utarbeta bullerområdeskartor och genom att uppskatta antalet bullerexponerade invånare i bullerområdena. Utredningarna, som återspeglar bullersituationen år 2011, gjordes genom att beräkna trafikbullret med hjälp av beräkningsmodeller för omgivningsbuller.

Denna rapport innehåller resultaten från bullerutredningarna gällande de lands- och järnvägar som avses i direktivet. Antalet bullerexponerade invånare anges enligt bullerstorheterna  $L_{den}$  och  $L_{natt}$  i enlighet med miljöbullerdirektivet. Därtill anges antalet bostadshus samt vård- och läroinrättningar i de olika bullerområdena samt bullerområdenas arealer.

Utredningarna gällde sammanlagt cirka 2 080 kilometer landsväg och 375 kilometer järnväg av den typ som avses i direktivet.

Sammanlagt 326 212 invånare utsätts för buller som överskrider 55 dB ( $L_{den}$ ) från de landsvägar som avses i direktivet. Motsvarande antal ifråga om järnvägarna är 149 970.

I de fall där utredningsområdet var avsevärt mycket större än i den första utredningsomgången är antalet bullerexponerade invånare i de två utredningarna inte direkt jämförbart.

Enligt direktivet fortsätter arbetet med en handlingsplan för bekämpning av lands- och järnvägsbullret i utredningsområdena. Handlingsplanen färdigställs senast 18 juli 2013.

**The Assessment of Road and Railway Traffic Noise of Finnish Transport Agency 2012.** Finnish Transport Agency, Transport System. Helsinki 2012. 34 pages. ISBN 978-952-255-158-0.

**Keywords:** noise, noise annoyance, noise disturbance, directive, road traffic, railway traffic, environmental impact, effect

## Summary

Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise (the Environmental Noise Directive) came into force on 18 July 2002. The objective of the directive is to specify a common operations model for the community for avoiding, preventing or reducing annoyance and disturbance from exposure to environmental noise. The directive has been implemented with noise assessments in two stages.

At the first stage, completed in 2007, noise assessments were made of agglomerations with more than 250,000 inhabitants, roads with a vehicle passage exceeding six million passages a year, railways which have more than 60,000 train passages a year and airports with more than 50,000 ascents or descents a year. After making the assessments, action plans for noise abatement in the areas were drawn up.

At the second stage, completed in 2012, agglomerations with more than 100,000 inhabitants, major roads, railways and airports were assessed. In accordance with the directive, major roads have more than three million vehicle passages a year. The major railways have more than 30,000 train passages a year. As at the first stage, large airports are those with over 50,000 ascents or descents a year.

Finnish Transport Agency and the cities bound by the directive have drawn up the noise assessments of major roads and railways within these cities. In addition the Finnish Transport Agency made the noise assessment of major roads and railways outside the cities.

Environmental noise, caused by road and railway traffic, was assessed by drawing up the noise maps and by assessing the amount of inhabitants exposed to noise in the area. The assessments represent noise situation in 2011. Calculations were done with the calculation models of environmental noise.

This report presents the results of the noise assessments of the major roads and railways. The amounts of inhabitants exposed to noise are presented using the noise indicators  $L_{den}$  and  $L_{night}$  required by the environmental noise directive. Also the amounts of dwellings, noise sensitive buildings like schools and hospitals as well as the total size of the noise areas are reported in the results.

The assessments cover total about 2,080 kilometers of the major roads and 375 kilometers of the major railways.

Total 326,212 inhabitants are exposed to over 55 dB noise ( $L_{den}$ ) of the major roads and total 149,970 inhabitants are exposed to over 55 dB noise ( $L_{den}$ ) of the major railways.

Because the assessment area is larger than it was at the first stage, the amounts of exposed are not directly comparable with each other.

In accordance with the directive, the work will be continued by making action plans for road and railway traffic noise abatement, which will be drawn up by 18 July 2013.

## Esipuhe

EU:n ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) voimaan tulon jälkeen toteutettiin Suomessa vuosina 2007–2008 ensimmäisen vaiheen meluselvitykset sekä meluntorjunnan toimintasuunnitelmat. Ensimmäisessä vaiheessa meluselvitykset tehtiin yli 250 000 asukkaan väestökeskittymistä, vilkkaimmin liikennöidyistä maanteista ja rautateista sekä Helsinki–Vantaan ja Helsinki–Malmin lentoasemista. Kaupungeista vain Helsingin kaupunki oli ensimmäisellä kierroksella selvitysvelvollinen.

Vuosina 2010–2012 toteutetuissa toisen kierroksen meluselvityksissä olivat mukana yli 100 000 asukkaan väestökeskittymät, maantiet joiden liikennemäärä on yli 3 miljoonaa ajoneuvoa vuodessa, rautatiet joiden liikennemäärä on yli 30 000 junaa vuodessa sekä lentoasemat joilla on yli 50 000 operaatiota vuodessa.

Tähän raporttiin on koottu yhteen direktiivin tarkoittamien maanteiden ja rautateiden vuoden 2012 meluselvitysten tulokset. Melulle altistuvien asukkaiden määrät on esitetty ympäristömeludirektiivin edellyttämällä melusuureilla  $L_{den}$  ja  $L_{yö}$ . Lisäksi tuloksissa on raportoitu eri meluvyöhykkeillä sijaitsevien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määrät ja eri meluvyöhykkeiden kokonaispinta-alat.

Yhteenvetoraportti on koostettu toukokuussa 2012 valmistuneiden selvitysten pohjalta. Tulokset on esitelty kesäkuussa 2012 tiedotusvälineille suunnatussa tiedotustilaisuudessa.

Työn tilaajan edustaja Liikennevirastosta on ylitarkastaja Anders HH Jansson. Asiantuntijoina ovat lisäksi toimineet ylitarkastaja Erkki Poikolainen Liikennevirastosta, ympäristövastaava Arto Kärkkäinen Uudenmaan ELY-keskuksesta ja tienpidon asiantuntija Jussi Sääskilahti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta.

Yhteenvetoraportti on tehty Sito Oy:ssä, jossa työstä ovat vastanneet projekti-päällikkö Anne Määttä ja asiantuntijat Siru Parviainen ja Jarno Kokkonen.

Helsingissä kesäkuussa 2012

Liikennevirasto

Liikennejärjestelmätoimiala, Liikennesuunnitteluosasto



# Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	8
1.1	Ympäristömeludirektiivin keskeinen sisältö .....	8
1.2	Kansalliset säädökset .....	9
1.3	Ympäristömeludirektiivin kansallinen täytäntöönpano .....	10
1.4	Ympäristömeludirektiivin mukaiset melun tunnusluvut sekä laskentakorkeus .....	11
2	SELVITYSALUE .....	12
2.1	Yleiskuvaus .....	12
2.2	Tutkittu maantieverkko .....	12
2.3	Tutkittu rautatieverkko .....	14
2.4	I-vaiheen meluselvitykset ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmat .....	15
2.5	Muut meluntorjuntaohjelmat ja toimet .....	15
3	LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT .....	16
3.1	II-vaiheen meluselvitykset .....	16
3.2	Lähtötiedot .....	16
3.3	Arviointimenetelmät .....	17
4	TULOKSET .....	18
4.1	Meluvyöhykkeet, melulle altistuvien asukkaiden ja meluvyöhykkeellä sijaitsevien herkkien kohteiden määrät .....	18
4.1.1	Maanteiden melulle altistuvat asukkaat ja meluvyöhykkeillä sijaitsevat herkkä kohteet .....	18
4.1.2	Rautateiden melulle altistuvat asukkaat ja meluvyöhykkeillä sijaitsevat herkkä kohteet .....	27
4.2	Tulosten tarkastelu .....	31
4.3	Epävarmuustekijöiden tarkastelu .....	31
	LÄHTEET .....	33

# 1 Johdanto

## 1.1 Ympäristömeludirektiivin keskeinen sisältö

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta (ympäristömeludirektiivi) tuli voimaan 18.7.2002 (1). Direktiivin tavoitteena on määritellä yhteisölle yhteinen toimintamalli, jonka avulla voidaan välttää, ehkäistä tai vähentää ympäristömelulle altistumisen haittoja, joiksi katsotaan myös melun häiritsevyys. Haittoja vähennetään tärkeysjärjestyksessä. Direktiivin tavoitteena on saada jäsenvaltioiden melutasoista vertailukelpoisia tietoja.

Direktiivi koskee yli 100 000 asukkaan väestökeskittymiä, pääliikenneväyliä ja suuria lentoasemia. Tieliikenteen pääväyliä ovat direktiivin mukaan tiet, joilla liikennöi vuosittain yli 3 miljoonaa ajoneuvoa. Rautatieliikenteessä pääväyliä ovat ne, joilla liikkuu vuosittain yli 30 000 junaa. Suuret lentoasemat ovat siviililentoasemia, joilla on vuosittain yli 50 000 nousua tai laskua.

Direktiivi velvoittaa keräämään, vertailemaan ja välittämään ympäristömelua koskevaa tietoa. Direktiivin tavoitteiden saavuttamiseksi:

- tehdään meluselvitykset ympäristömelulle altistumisesta,
- laaditaan toimintasuunnitelmat melun ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi sekä
- välitetään tietoa ympäristömelusta ja sen vaikutuksista kansalaisille.

Ensimmäisessä vaiheessa, kesäkuun 2007 loppuun mennessä, tehtiin selvitykset yli 250 000 asukkaan väestökeskittymistä, maanteistä joiden liikennemäärä on vuodessa yli kuusi miljoonaa ajoneuvoa, rautateistä joiden liikennemäärä on yli 60 000 junaa vuodessa sekä lentoasemista joilla on vuosittain yli 50 000 nousua tai laskua. Meluselvitys laadittiin vuoden 2006 liikenne- ja asukastietoihin perustuen ja toimitettiin merkittäväksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään.

Toisessa vaiheessa, kesäkuun 2012 loppuun mennessä, tehtiin selvitykset kaikista direktiivin mukaisista väestökeskittymistä, pääväylistä ja lentoasemista. Selvitykset laadittiin vuoden 2011 liikenne- ja asukastietoihin perustuen, ja toimitettiin ensimmäisen vaiheen selvityksien tapaan merkittäväksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään.

Euroopan yhteisössä otetaan käyttöön yhteiset melun tunnusluvut, päivä-ilta-yö-melutaso (painotettu keskiäänitaso) eli vuorokausimelutaso  $L_{den}$  ja yömelutaso  $L_{yö}$ . Nämä ovat pitkän ajan keskiäänitasoja, jotka määritellään vuoden päivä-, ilta- ja yöaikaisten sekä sääolojen kannalta keskivertovuoden perusteella. Yhteisten melun tunnuslukujen mukaiset meluvyöhykkeet arvioidaan yhteisillä laskenta- ja mittausmenetelmillä.

Meluselvitysten laatimisen jälkeen laaditaan meluntorjunnan toimintasuunnitelmat. Toimintasuunnitelmassa esitetään muun muassa lyhyen ja pitkän ajan suunnitelma meluntorjuntatoimista ja niiden arvioiduista vaikutuksista melulle altistuvien asukkaiden määrään. Lisäksi käsitellään toimenpiteiden vaatimaa rahoitusta ja vuorovaikutusta.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelmaan voi kuulua toimia, jotka liittyvät liikennesuunnitteluun, maankäytön suunnitteluun, teknisiin toimiin melulähteissä, hiljaisempien melulähteiden valintaan, melun leviämisen ajalliseen tai alueelliseen rajoittamiseen sekä muihin rajoituskeinoihin, kuten taloudelliseen ohjaukseen.

Meluntorjunnan toimintasuunnitelma ensimmäisen vaiheen selvityskohteista laadittiin ja toimitettiin merkittäväksi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään 18. päivään heinäkuuta 2008 mennessä. Toisen vaiheen selvityskohteiden meluntorjunnan toimintasuunnitelmien on oltava valmiina 18. heinäkuuta 2013.

Toisen vaiheen jälkeen meluselvitykset ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmat on tarkastettava joka viides vuosi kaikista direktiivin mukaisista väestökeskittymistä, pääväylistä ja lentoasemista.

## 1.2 Kansalliset säädökset

Ympäristömeludirektiivin kansallista täytäntöönpanoa varten on ympäristönsuojelulakia (86/2000) täydennetty muutoksella (459/2004) Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (2). Muutoksessa lakiin lisättiin pykälät 25a § ja 25b §.

Valtioneuvoston asetuksella Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004) säädetään näissä käytettävistä melun tunnusluvuista, meluselvitysten ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmien yksityiskohtaisesta sisällöstä sekä niiden laatimisen aikatauluista (3). Asetukseen sisältyvät myös säännökset velvollisuuksista toimittaa tietoa komissiolle. Asetuksen 1. pykälässä todetaan, että sitä sovelletaan ainoastaan ympäristömeludirektiivin täytäntöön panemiseksi annetun lain tarkoittamiin selvityksiin. Sitä ei täten sovelleta muihin Suomessa tehtäviin meluselvityksiin.

Ympäristömelulla tarkoitetaan asetuksen 2. pykälän mukaan ei-toivottua tai haitallista ihmisen toiminnan aiheuttamaa ulkona esiintyvää ääntä, kuten kulkuvälineiden, tie-, raide- ja lentoliikenteen sekä teollisuuslaitosten toiminnan aiheuttamaa ääntä. Haitoilla tarkoitetaan ihmiselle aiheutuvia terveyshaittoja ja häiritsevyydellä melun aiheuttamaa kielteisenä koettua elämänspiirrettä.

Hiljaisella alueella väestökeskittymässä tarkoitetaan aluetta, jossa minkään melulähteen aiheuttama keskiäänitaso ei ylitä päivällä (kello 07.00–22.00) 50 dB eikä yöllä (kello 22.00–07.00) 45 dB.

Meluselvitystä käytetään meluntorjunnan toimintasuunnitelman laadintaan, kansalaisille tarkoitettuna tietolähteenä sekä EU:n komissiolle toimitettavien tietojen hankkimiseen. Asetuksessa säädetään, että meluselvityksen tulee sisältää tulosten lisäksi tiedot selvityskohteesta ja aiemmin tehdyistä meluntorjuntatoimista, selvityksen laatijasta sekä käytetyistä menetelmistä.

Meluselvityksessä tulee melutilanteesta arvioida ympäristönsuojelulain 25 a §:n 1 momentin mukaisista kohteista päivä-ilta-yö-melutaso  $L_{den}$  erikseen tieliikenteestä, rautatieliikenteestä, lentoliikenteestä ja teollisuudesta sekä esittää melun desibelimäärän perusteella meluvyöhykkeet: 55–59, 60–64, 65–69, 70–74 ja  $\geq 75$  dB.

Meluselvityksessä arvioidaan myös yömelutaso  $L_{y\delta}$  erikseen tieliikenteestä, rautatieliikenteestä, lentoliikenteestä ja teollisuudesta sekä esitetään melun desibelimäärän perusteella meluvyöhykkeet: 50–54, 55–59, 60–64, 65–69 ja  $\geq 70$  dB.

Meluselvityksessä ilmoitetaan edellä mainituilla vyöhykkeillä melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien henkilöiden määrät. Lisäksi käytettävissä olevien tietojen puitteissa ilmoitetaan kuinka moni edellä mainituista henkilöistä asuu rakennuksissa, joissa on erityinen ääneneristys ympäristömelua vastaan, ja kuinka moni asuu rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu. Meluselvityksessä ilmoitetaan myös arvio eri meluvyöhykkeillä olevien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määristä.

## 1.3 Ympäristömeludirektiivin kansallinen täytäntöönpano

Ensimmäisessä vaiheessa (2007–2008) väestökeskittymistä mukana oli ainoastaan Helsinki. Direktiivin mukaisia maanteitä oli selvitettävänä noin 750 kilometriä ja rautateitä noin 96 kilometriä. Lentoasemista mukana oli Helsinki–Vantaa. Lisäksi Helsinki–Malmin lentoasema sisältyi Helsingin kaupungin selvitykseen. Näistä kohteista laadittiin meluntorjunnan toimintasuunnitelmat.

Toisessa vaiheessa (2012–2013) väestökeskittymistä ovat mukana pääkaupunkiseutu (Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen), Turku, Tampere, Lahti ja Oulu. Selvitettäviä maanteitä on edellä mainittujen kaupunkien ulkopuolella noin 1 800 kilometriä ja rautateitä noin 170 kilometriä. Lentoasemista selvitys tehdään Helsinki–Vantaasta erikseen sekä Helsinki–Malmista osana Helsingin kaupungin meluselvitystä.

Liikennevirasto on laatinut selvityselvöllisten kaupunkien kanssa meluselvitykset kyseisten kaupunkien alueella sijaitsevista direktiivien tarkoittamista maanteistä ja rautateistä. Lisäksi Liikenneviraston toimesta on erikseen laadittu meluselvitykset direktiivin tarkoittamista maanteistä ja rautateistä, jotka eivät sisältyneet kaupunkien selvityksiin.

Selvityksissä arvioitiin tie- ja rautatieliikenteen aiheuttama ympäristömelu laatimalla meluvyöhykekartat ja arvioimalla melulle altistuvien asukkaiden määrät meluvyöhykkeillä. Selvitykset kuvaavat vuoden 2011 melutilannetta, ja ne tehtiin laskemalla liikenteen aiheuttamat melutasot ympäristömelun laskentamalleilla.

Tähän raporttiin on koottu yhteen direktiivin tarkoittamien maanteiden ja rautateiden meluselvitysten tulokset. Raportissa ei ole kuvattu tarkemmin lähtötietoja tai teknisiä työmenetelmiä, vaan on viitattu alkuperäisiin meluselvityksiin. Myöskään uusia melu- tai asukaslaskentoja ei tämän raportin laatimisen yhteydessä ole tehty.

## 1.4 Ympäristömeludirektiivin mukaiset melun tunnusluvut sekä laskentakorkeus

Ympäristömeludirektiivin mukaisissa meluselvityksissä melun yleistä häiritsevyyttä kuvaavana tunnuslukuna on käytetty vuorokaudenajan mukaan painotettua päivä-ilta-yömelutasoa eli vuorokausimelutasoa  $L_{den}$  ja yöajan painottamatonta keskiäänitasoa eli yömelutasoa  $L_{yö}$ . Päivä-ilta-yömelutason  $L_{den}$  osatekijät, ajat ja painotukset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Päivä-ilta-yömelutason  $L_{den}$  osatekijät, ajat ja painotukset.

Vuorokauden aika ja taso	aika, klo	kesto, h	painotus, dB
päivä $L_d$	7-19	12	0
ilta $L_e$	19-22	3	+5
yö $L_n$	22-7	9	+10

Laskennallisesti päivä-ilta-yömelutaso määritetään seuraavasti:

$$L_{den} = 10 \lg \left[ \frac{12}{24} 10^{L_d/10} + \frac{3}{24} 10^{(L_e+5)/10} + \frac{9}{24} 10^{(L_n+10)/10} \right]$$

missä  $L_d$ ,  $L_e$  ja  $L_n$  ovat eri vuorokaudenaikojen pitkän ajan keskiäänitasoja.  $L_d$  on päivällä,  $L_e$  illalla ja  $L_n$  yöllä esiintyvä keskiäänitaso (taulukko 1). Kaikissa äänitasoissa on A-painotus.

Päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$  ja yömelutaso  $L_{yö}$  määritetään koko vuoden kaikkien päivien, iltojen ja öiden perusteella sekä sään kannalta keskimääräisen vuoden perusteella. Direktiivin mukaisien suureiden melutasoja tarkastellaan neljän metrin korkeudella maanpinnasta.

Direktiivin mukaiset melun tunnusluvut sekä niiden yhteydessä käytettävä laskentakorkeus poikkeavat Suomessa normaalisti käytetyistä, joten laskentatuloksia ei suoraan voi verrata kansallisilla suureilla tehtyihin meluselvityksien tuloksiin.

## 2 Selvitysalue

### 2.1 Yleiskuvaus

Selvitykseen kuuluvat maantiet ja rautatiet sijoittuvat pääasiassa asutuskeskittymien alueille ja välille. Maanteitä on mukana Etelä-Suomesta aina Lappiin asti, pohjoisimman selvityskohteen sijaitessa Kemijärvellä. Suurimmat liikennemäärät ovat asutuskeskittymien läheisillä teillä, missä myös asuu suurin osa melulle altistujista. Asutuskeskittymien alueilla olevien rautateiden lisäksi selvittävänä oli päärata Helsingistä Tampereelle sekä rantarata Kirkkonummella. (4,5)

Suomen kokonaispinta-ala on 390 903 km<sup>2</sup>, josta maata on 303 892 km<sup>2</sup>. Väkiluku vuoden 2011 alussa oli 5 375 276. Keskimääräinen asukastiheys on lähes 18 asukasta neliökilometrillä, mutta taajamissa asukastiheys on huomattavasti suurempi (4).

Yli 100 000 asukkaan keskittymiä Suomessa ovat pääkaupunkiseutu, Lahti, Turku, Tampere ja Oulu. Pääkaupunkiseudun maapinta-ala on noin 770 km<sup>2</sup>. Vuoden 2011 alussa pääkaupunkiseudulla oli asukkaita 1 045 256, joista Helsingissä 588 549, Espoossa 247 971, Kauniaisissa 8 681 ja Vantaalla 200 055. Keskimääräinen asukastiheys pääkaupunkiseudulla oli noin 1 360 asukasta neliökilometrillä (6,7).

Lahden kaupungin maapinta-ala on 135 km<sup>2</sup>. Asukkaita Lahdessa vuoden 2011 alussa oli 102 000 ja keskimääräinen asukastiheys noin 755 asukasta neliökilometrillä (8).

Turun maapinta-ala on noin 245 km<sup>2</sup> ja asukkaita marraskuussa 2011 oli 176 670. Keskimääräinen asukastiheys oli noin 720 asukasta neliökilometrillä (9, 10).

Tampereen maapinta-ala on noin 525 km<sup>2</sup> ja asukkaita lokakuussa 2011 oli 215 119. Keskimääräinen asukastiheys oli noin 410 asukasta neliökilometrillä (11).

Oulun maapinta-ala on noin 1 410 km<sup>2</sup> ja asukkaita vuoden 2011 alussa oli 141 671. Keskimääräinen asukastiheys oli noin 100 asukasta neliökilometrillä (12, 13).

Kattavammat tiedot selvitysalueista löytyvät meluselvitysten alkuperäisistä raporteista (4-13).

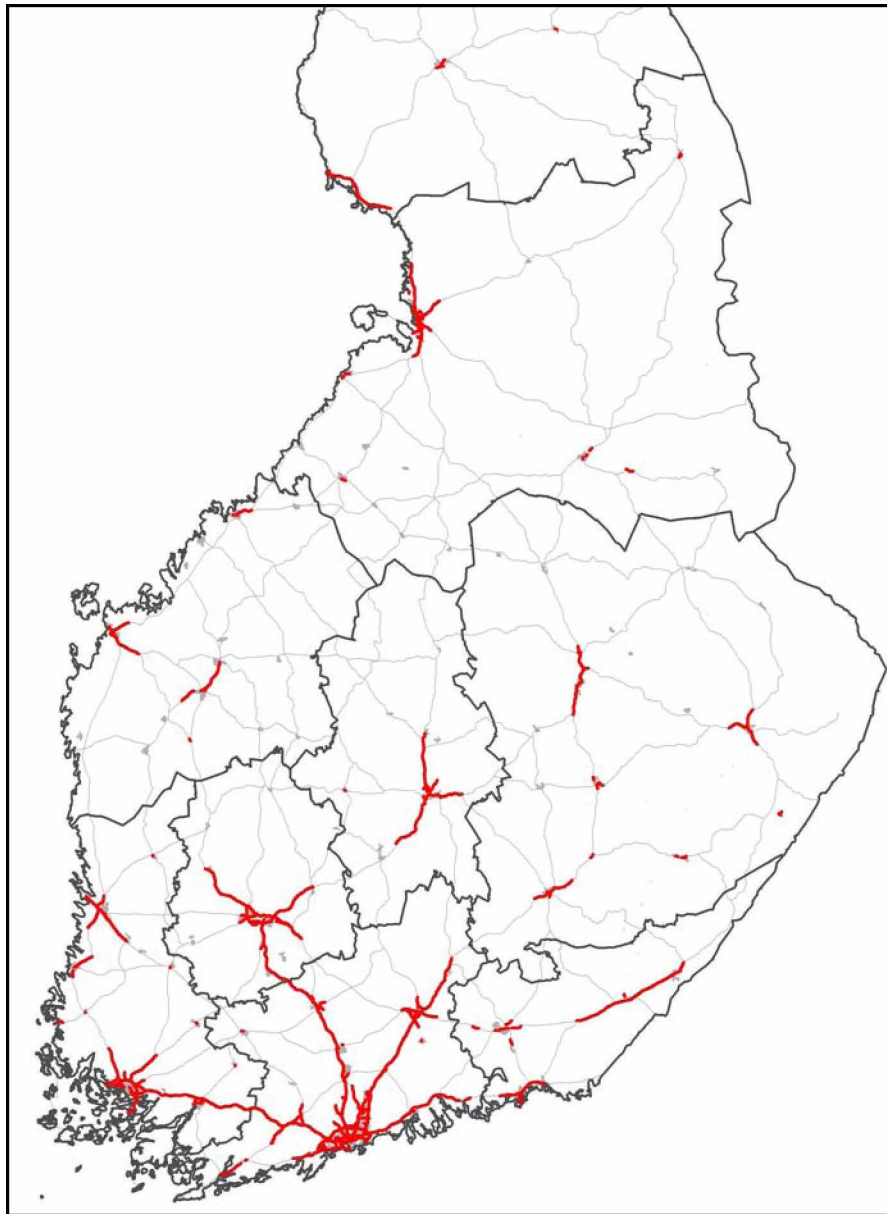
### 2.2 Tutkittu maantieverkko

Direktiivin mukaisissa meluselvityksissä arvioitiin maanteiden, joiden vuotuinen liikennemäärä ylittää 3 000 000 ajoneuvoa aiheuttamat melutasot. Yhteensä tällaisia maanteitä oli noin 2080 kilometriä. Maanteistä noin 230 kilometriä sijaitsee pääkaupunkiseudulla, noin 50 kilometriä Lahdessa, noin 30 kilometriä Turussa, 50 kilometriä Tampereella ja 60 kilometriä Oulussa. Suurimpien asutuskeskittymien ulkopuolella sijaitsee 1660 kilometriä selvitetystä maanteistä.

Selvitettäviä teitä olivat esimerkiksi merkittävät osat Suomen suurimpien asutuskeskittymien välillä kulkevista valtateistä 1, 2, 3, 4, 5, 6 ja 7. Tiheimmin asuttujen alueiden seutu- ja yhdysteiden liikennemäärät ovat usein niin suuria, että

tiet kuuluvat selvityksen piiriin. Selvityksen teistä suurimmat liikennemäärät ovat Kehä I:llä Hämeenlinnanväylän ja Tuusulanväylän välillä, missä keskimääräinen vuorokausiliikenne on yli 100 000 ajoneuvoa.

Kuvassa 1 on esitetty kaikki direktiivin tarkoittamat maantiet punaisella sekä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten liikenne- ja infrastruktuurivastuualueiden rajat harmaalla.

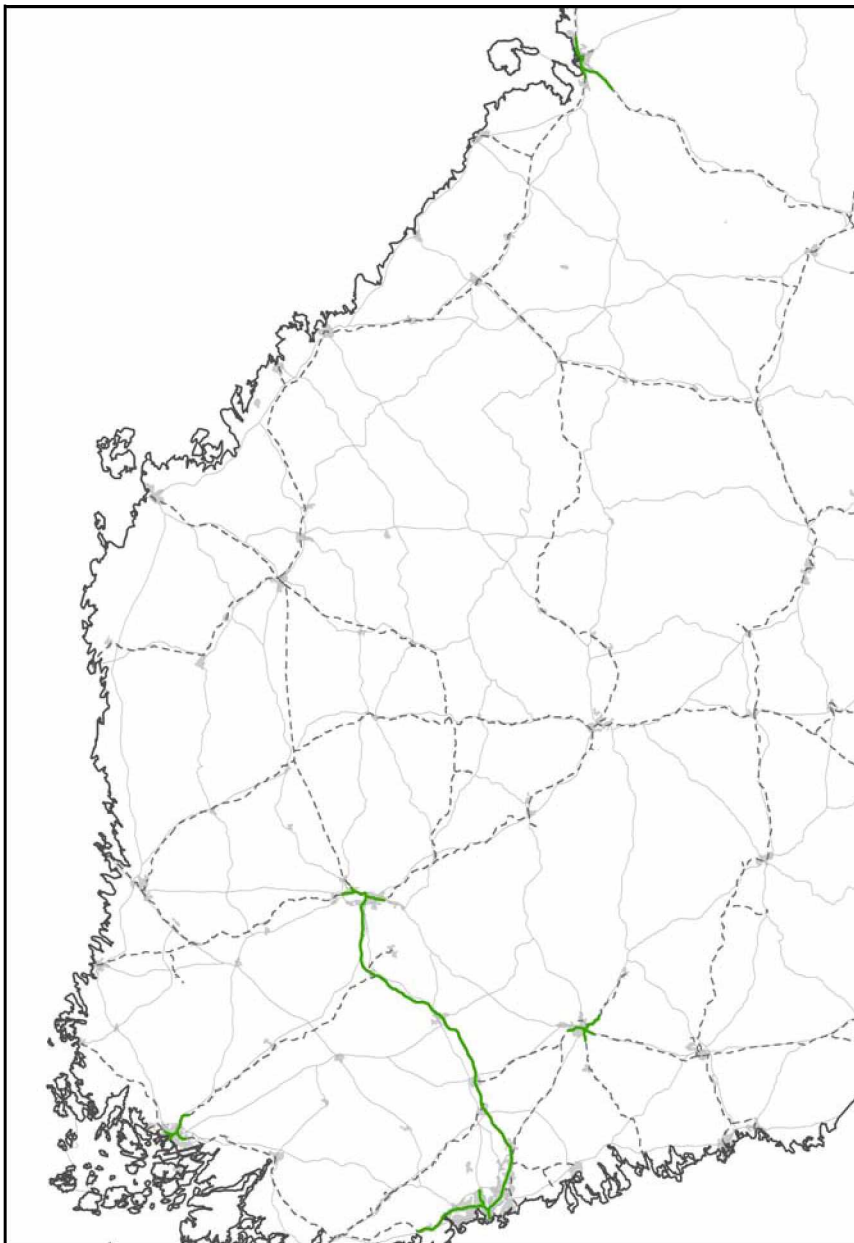


Kuva 1 Selvitykseen kuuluvat maantiet (punaisella) ja ELY-keskusten (liikenne- ja infrastruktuurivastuualueet) rajat (harmaalla).

## 2.3 Tutkittu rautatieverkko

Direktiivin mukaisissa meluselvityksissä arvioitiin rautateiden, joiden liikennemäärä on yli 30 000 junaa vuodessa, aiheuttamat melutasot. Yhteensä tällaisia rautateitä oli noin 375 kilometriä. Tästä noin 60 kilometriä sijaitsee pääkaupunkiseudulla, noin 30 kilometriä Lahdessa, noin 30 kilometriä Turussa, 40 kilometriä Tampereella ja 40 kilometriä Oulussa. Suurimpien asutuskeskittymien ulkopuolella sijaitsee noin 175 kilometriä selvitetystä rautateistä.

Selvitykseen kuului suurimpien asutuskeskittymien alueella sijaitsevien rautateiden lisäksi päärata pohjoiseen Tampereelle asti sekä rantarata Kirkkonummella. Kuvassa 2 on esitetty selvitykseen kuuluvat rautatiet vihreällä.



Kuva 2 Selvitykseen kuuluvat rautatiet (vihreällä).



## 2.4 I-vaiheen meluselvitykset ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmat

Ensimmäisessä vaiheessa laadittiin meluselvitykset maantieteellisesti pienemmältä alueelta kuin toisessa vaiheessa. Selvityksiä tehtiin kolme; Helsingin kaupungin (14) lisäksi selvitettiin maanteiden, joiden liikennemäärä oli yli 6 000 000 ajoneuvoa vuodessa (15), ja rautateiden, joiden liikennemäärä oli yli 60 000 junaa vuodessa (16) aiheuttama melu. Eri liikennemääräkriteerin aiheuttaman selvitysalueen kasvun vuoksi ensimmäisen ja toisen vaiheen selvityksiä ei käytännössä voida verrata toisiinsa muualla kuin Helsingin kaupungin alueella. Ensimmäisen vaiheen selvitykset valmistuivat vuonna 2007.

Vuoden 2007 selvitysten mukaan direktiivin tarkoittamien maanteiden yli 55 dB melulle ( $L_{den}$ ) altistui 182 800 asukasta, ja rautateiden yli 55 dB melulle ( $L_{den}$ ) altistui 40 300 asukasta.

Meluselvityksien pohjalta laadittiin meluntorjunnan toimintasuunnitelmat. Silloinen Tiehallinto laati maanteiden meluntorjunnan toimintasuunnitelman (17) ja Ratahallintokeskus rautateiden meluntorjunnan toimintasuunnitelman (18). Toimintasuunnitelmiin kuului sekä pitkän, että lyhyen ajan toimenpiteitä, joista meluntorjunta on yksi. Maanteiden toimintasuunnitelmassa tunnistettiin 44 meluntorjuntakohdetta ja rautateiden toimintasuunnitelmassa 10 kohdetta.

## 2.5 Muut meluntorjuntaohjelmat ja toimet

Aiemmissa, ennen I-vaiheen meluselvitystä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmaa laadituissa meluselvityksissä esiin nousseet meluntorjuntakohteet on koottu liikenne- ja viestintäministeriön asettaman työryhmän toimesta 31.5.2007 julkaistuun Meluntorjunnan teemapakettiin (19). Teemapakettiin kuuluu kohteita sekä tie- että rautatiemelualueilta. Teemapaketin tavoitteena oli tukea huhtikuussa 2004 valmistuneessa valtakunnallisessa meluntorjunnan toimintaohjelmassa sekä sen perusteella toukokuussa 2006 annetussa valtioneuvoston periaatepäätöksessä asetettujen päämäärien ja tavoitteiden toteutumista.

## 3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

### 3.1 II-vaiheen meluselvitykset

Ympäristömeludirektiivin toisen vaiheen meluselvitykset valmistuivat vuonna 2012. Tähän raporttiin on koottu tiedot sekä Liikenneviraston omista että kaupunkien kanssa yhteistyössä tehdyistä direktiivin mukaisista maanteiden ja rautateiden meluselvityksistä. Tässä raportissa ei ole tarkemmin käsitelty lähtötietoja tai menetelmiä, vaan näiden kuvaukset löytyvät alkuperäisten selvitysten raporteista.

Tähän raporttiin on koottu tiedot seuraavista raporteista:

- Liikenneviraston maanteiden meluselvitys (4)
- Liikenneviraston rautateiden meluselvitys (5)
- Pääkaupunkiseudun ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys, maantiet (6)
- Pääkaupunkiseudun ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys, rautatiet (7)
- Lahden meluselvitys 2012 (8)
- Ympäristömeludirektiivin mukainen ympäristömeluselvitys Turussa (9)
- Rautateiden meluselvitys Turun kaupungin alueelle (10)
- Tampereen kaupungin meluselvitys vuonna 2012 (11)
- Oulun kaupungin meluselvitys vuonna 2012 (12)
- Maanteiden meluselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueilla vuonna 2012 (13)

### 3.2 Lähtötiedot

Kaikkien selvitysten maastomallien koordinaattijärjestelmänä on käytetty INSPIRE-direktiivin ja Julkisen Hallinnon suositusten JHS154 mukaista ETRS-TM35-tasokoordinaatistoa ja uusinta valtakunnallista N2000-korkeusjärjestelmää.

Maastomallit on eri selvityksissä muodostettu hieman eri tavoin. Suuri osa maastomalleista on muodostettu laserkeilausaineiston pohjalta. Tätä on usein täydennetty maanmittauslaitoksen maastotietokanta-aineistolla. Asutuskeskuksien selvityksissä on lähtöaineistona käytetty myös kaupungin aineistoa, joko kanta-karttaa tai erikseen hanketta varten tuotettua maastomallia. Maastomallia on myös joiltain osin täydennetty suunnitelmatietojen avulla, ja Helsingissä on hyödynnetty I-vaiheen maastomallia.

Maastomallin rakennuksiin on joko valmiiksi kuulunut tieto käyttötarkoituksesta ja asukasmääristä tai tiedot on viety rakennuksiin erikseen. Näiden perusteella on arvioitu altistuvien asukkaiden ja herkkien kohteiden määrät.

Meluesteistä osa on sisältynyt suoraan maastomalliin. Loput esteistä on tuotu malliin joko maastomittausten tai suunnitelmatietojen perusteella. Meluesteiden sijainnin ja korkeuden tarkistukseen on yleisesti käytetty Internetin ilmaisia kuvapalveluja tai Liikenneviraston tiekuvapalvelua.

Teiden liikennetiedot on suurelta osin saatu tierekisteristä. Kaupunkialueilla on käytetty myös kuntien omia liikennetietoja. Ratojen liikennetiedot on saatu VR-track Oy:ltä. Tästä poikkeuksena ovat Turun rautateiden meluselvityksen tiedot, jotka on henkilöliikenteen osalta saatu VR-Yhtymä Oy:ltä ja tavaraliikenteen osalta Liikenneviraston Liikennejärjestelmät-toimialalta.

Tarkemmin lähtötietoja ja maastomallin muodostamista on kuvattu erillisten selvitysten raporteissa.

### 3.3 Arviointimenetelmät

Kaikissa selvityksissä on käytetty samoja yhteispohjoismaisia tie- ja raideliikennemelun laskentamalleja. Laskenta-asetukset vaihtelevat hieman selvitysten välillä, mikä tulee myös huomioida tulosten tarkastelussa selvitysten rajapinnoilla.

Kaikissa selvityksissä laskentaruudun koko oli 10 x 10 metriä ja 1. kertaluvun heijastukset on huomioitu. Laskentasäteen pituus vaihtelee selvitysten välillä. Lahden selvityksessä laskentasäteenä on käytetty 1500 metriä, Pääkaupunkiseudun rautateille 2000 metriä, Liikenneviraston maanteiden selvityksessä 2000-2500 metriä ja muissa selvityksissä 3000 metriä.

Sääkorjausta on käytetty Liikenneviraston rautateiden, Turun kaupungin rautateiden sekä Oulun kaupungin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen meluselvityksissä. Muissa selvityksissä sääkorjausta ei ole huomioitu. Sääkorjauksen vaikutusta on tarkasteltu sekä ensimmäisen vaiheen Helsingin meluselvityksessä (14) että toisen vaiheen Liikenneviraston maanteiden meluselvityksessä (4). Korjauksen arvo vaihteli merkitsevästi etäisyyksillä välillä -0,2...-0,5 dB. Sääkorjauksen vähäisen meluvaikutuksen lisäksi on huomattava, että korjauksen mukaan ottaminen kasvattaa laskenta-aikaa merkittävästi.

Asukastietoja määritettäessä toimintatavoissa on ollut eroja selvitysten välillä. Asukastietojen yhdistäminen rakennuksiin on tehty hieman eri tavalla eri selvityksissä. Pääsääntöisesti pisteaineiston tiedot on yhdistetty asukaspisteitä ympäröiviin tai niiden välittömässä läheisyydessä sijaitseviin rakennuksiin. Pisteaineisto ja maastoaineisto eivät kuitenkaan ole täysin yhteneväisiä, joten kaikkia asukaspisteitä ei saada yhdistettyä rakennuksiin. Maastomallin asukasmäärät ovat pääosin pienempiä kuin alueen vastaavat asukaspisteiden sisältämät. Maanteiden ja Pääkaupunkiseudun meluselvityksissä poikkeama on todettu, mutta tässä vaiheessa lukuja ei ole korjattu, koska poikkeaman on katsottu olevan hyväksyttävissä rajoissa. Rautateiden meluselvityksessä poikkeamaa on korjattu kertoimella. Muiden selvitysten osalta vastaavat tiedot eivät käyneet ilmi meluselvitysten raporteista.

Joidenkin selvitysten maastomallissa melulaskentojen laskentakorkeutta matalampia tai yhtä korkeita rakennuksia ei ole mallinnettu tilanteen vaatimalla tavalla, jolloin nämä rakennukset jäävät huomioimatta asukaslaskennoissa.

## 4 Tulokset

### 4.1 Meluvyöhykkeet, melulle altistuvien asukkaiden ja meluvyöhykkeellä sijaitsevien herkkien kohteiden määrät

Melulaskennat tehtiin direktiivin mukaisilla melutasosuureilla  $L_{den}$  ja  $L_{yö}$  neljän metrin laskentakorkeudella. Altistuvat asukkaat ja herkkät kohteet on taulukoitu ympäristömeludirektiivin edellyttämällä meluvyöhykejaolla.

Taulukoissa asukkaiden ja herkkien kohteiden määrät on esitetty tehtyjen selvitysten mukaisilla laskenta-alueilla. Näitä ovat selvitysvelvolliset kaupungit sekä muiden kuntien alueille sijoittuvat yhtenäiset maantie- tai rautatiejaksot. Maanteiden osalta altistuvat on esitetty myös ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastuualueittain. Maanteiden melulle altistuvien määrät on esitetty luvussa 4.1.1 ja rautateiden melulle altistuvien luvussa 4.1.2.

#### 4.1.1 Maanteiden melulle altistuvat asukkaat ja meluvyöhykkeillä sijaitsevat herkkät kohteet

Taulukoissa 2–5 on esitetty melulle altistuvien asukkaiden määrät meluvyöhykkeillä laskenta-alueittain (taulukot 2 ja 4) sekä ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastuualueittain (taulukot 3 ja 5). Taulukoissa 3 ja 5 on lisäksi esitetty yhteenlaskettuna koko selvitysalueen yli 55 dB melulle ( $L_{den}$  ja  $L_{yö}$ ) altistuvien määrä.

Taulukoissa 6–9 on esitetty asukasmäärät meluvyöhykkeittäin niissä rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu. Taulukoissa 10–13 on esitetty melulle altistuvien asuinrakennusten määrät ja taulukoissa 14–17 melulle altistuvien hoito- ja oppilaitosten määrät.

Taulukossa 18 on esitetty meluvyöhykkeiden pinta-alat yhteensä koko selvitysalueella.

Taulukko 2 Melulle altistuvat asukkaat laskenta-alueittain, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

Kohde	55-59dB	60-64dB	65-69dB	yli 70dB	yhteensä
Helsinki	41360	21090	8280	2300	73030
Espoo	21610	11720	4360	650	38340
Kauniainen	620	230	30	0	880
Vantaa	19570	8200	2780	680	31230
Lahti	3470	1110	290	10	4880
Turku	2480	480	180	30	3170
Tampere	8 940	3 420	1 490	90	13940
Oulu	10470	4250	830	180	15730
Muut direktiivin tarkoittamat maantiet	92540	38310	12160	1990	145000

Taulukko 3 Melulle altistuvat asukkaat ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastuualueittain, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastuualue	55-59 dB	60-64 dB	65-69 dB	yli 70 dB	yhteensä
Uusimaa	113960	53970	18950	4200	191080
Varsinais-Suomi	15340	5900	1800	230	23270
Kaakkois-Suomi	11320	4230	1850	380	17780
Pirkanmaa	15 440	6 080	2 010	150	23680
Keski-Suomi	9940	5140	1480	290	16850
Pohjois-Savo	12790	4750	1790	220	19550
Etelä-Pohjanmaa	5250	1930	990	90	8260
Pohjois-Pohjanmaa	13320	5550	980	190	20040
Lappi	3700	1250	560	190	5700
Koko Suomi	201060	88800	30410	5940	326210

Taulukko 4 Melulle altistuvat asukkaat laskenta-alueittain, yömelutaso  $L_{y\ddot{o}}$ 

Kohde	50-54dB	55-59dB	60-64dB	yli 65dB	yhteensä
Helsinki	27820	10410	3760	500	42490
Espoo	14630	5970	1290	110	22000
Kauniainen	250	70	0	0	320
Vantaa	11460	4260	720	230	16670
Lahti	1590	340	30	0	1960
Turku	510	180	30	0	720
Tampere	4 150	1 930	160	0	6240
Oulu	7270	1460	310	100	9140
Muut direktiivin tarkoittamat maantiet	52780	18600	3730	280	75390

Taulukko 5 Melulle altistuvat asukkaat ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastualueittain, yömelutaso  $L_{y\ddot{o}}$ 

ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastuualue	50-54 dB	55-59 dB	60-64 dB	yli 65 dB	yhteensä
Uusimaa	71620	26180	6880	930	105610
Varsinais-Suomi	7480	2470	480	10	10440
Kaakkois-Suomi	6110	2650	640	90	9490
Pirkanmaa	8 060	3 470	260	10	11800
Keski-Suomi	6730	2430	440	50	9650
Pohjois-Savo	6700	2430	520	20	9670
Etelä-Pohjanmaa	3220	1100	230	20	4570
Pohjois-Pohjanmaa	8780	1770	320	100	10970
Lappi	1770	730	250	0	2750
Koko Suomi	120470	43230	10020	1230	174950

Taulukko 6 Melulle altistuvat asukkaat laskenta-alueittain rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

Kohde	55-59dB	60-64dB	65-69dB	yli 70dB	yhteensä
Helsinki	100	980	2550	1540	5170
Espoo	0	440	1320	330	2090
Kauniainen	0	0	0	0	0
Vantaa	0	200	520	190	910
Lahti	420	430	10	0	860
Turku	450	40	60	0	550
Tampere	280	590	930	90	1890
Oulu	0	40	0	0	40
Muut direktiivin tarkoittamat maantiet	2440	4430	3820	600	11290

Taulukko 7 Melulle altistuvat asukkaat ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastuualueittain rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastuualue	55-59 dB	60-64 dB	65-69 dB	yli 70 dB	yhteensä
Uusimaa	1210	3690	5130	2230	12260
Varsinais-Suomi	770	350	270	30	1420
Kaakkois-Suomi	210	510	780	160	1660
Pirkanmaa	560	920	1 020	110	2610
Keski-Suomi	350	240	380	40	1010
Pohjois-Savo	240	800	1100	20	2160
Etelä-Pohjanmaa	30	130	270	10	440
Pohjois-Pohjanmaa	250	310	60	0	620
Lappi	60	180	200	160	600
Koko Suomi	3680	7130	9210	2760	22780

Taulukko 8 Melulle altistuvat asukkaat laskenta-alueittain rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu, yömelutaso  $L_{y\delta}$

Kohde	50-54dB	55-59dB	60-64dB	yli 65dB	yhteensä
Helsinki	850	1950	2140	360	5300
Espoo	240	1010	810	30	2090
Kauniainen	0	0	0	0	0
Vantaa	80	640	10	190	920
Lahti	520	0	10	0	530
Turku	40	60	0	0	100
Tampere	390	1 220	110	0	1720
Oulu	0	40	0	0	40
Muut direktiivin tarkoittamat maantiet	3760	4940	1150	70	9920

Taulukko 9 Melulle altistuvat asukkaat ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastuualueittain rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu, yömelutaso  $L_{y\delta}$

ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastuualue	50-54 dB	55-59 dB	60-64 dB	yli 65 dB	yhteensä
Uusimaa	2760	4960	3350	580	11650
Varsinais-Suomi	300	360	40	0	700
Kaakkois-Suomi	410	910	290	40	1650
Pirkanmaa	720	1 340	140	0	2200
Keski-Suomi	380	410	80	20	890
Pohjois-Savo	680	1260	130	0	2070
Etelä-Pohjanmaa	140	270	10	0	420
Pohjois-Pohjanmaa	250	130	0	0	380
Lappi	220	200	180	0	600
Koko Suomi	5860	9840	4220	640	20560



Taulukko 10 Melualueella sijaitsevat asuinrakennukset laskenta-alueittain, päivä-  
ilta-yömelutaso  $L_{den}$

Kohde	55-59dB	60-64dB	65-69dB	yli 70dB	yhteensä
Helsinki	4121	1989	508	155	6773
Espoo	2590	1402	437	119	4548
Kauniainen	84	39	5	3	131
Vantaa	3194	1380	468	129	5171
Lahti	703	207	49	6	965
Turku	1408	260	128	15	1811
Tampere	889	301	82	2	1274
Oulu	1504	604	95	18	2221
Muut direktiivin tarkoittamat maantiet	21393	8680	2934	658	33729

Taulukko 11 Melualueella sijaitsevat asuinrakennukset ELY-keskuksien liikenne- ja  
infrastruktuurivastuualueittain, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastuualue	55-59 dB	60-64 dB	65-69 dB	yli 70 dB	yhteensä
Uusimaa	17432	7630	2381	653	28096
Varsinais-Suomi	4346	1648	624	122	6740
Kaakkois-Suomi	3220	1151	367	103	4841
Pirkanmaa	2 922	1 186	416	49	4573
Keski-Suomi	1614	839	293	95	2841
Pohjois-Savo	2177	790	197	52	3216
Etelä-Pohjanmaa	1158	484	216	57	1915
Pohjois-Pohjanmaa	2218	926	149	19	3312
Lappi	799	208	63	19	1089
Koko Suomi	35886	14862	4706	1169	56623

Taulukko 12 Melualueella sijaitsevat asuinrakennukset laskenta-alueittain, yömelutaso  $L_{yö}$

Kohde	50-54dB	55-59dB	60-64dB	yli 65dB	yhteensä
Helsinki	2620	779	192	45	3636
Espoo	1753	657	146	43	2599
Kauniainen	49	11	0	3	63
Vantaa	1839	675	195	30	2739
Lahti	299	66	13	0	378
Turku	274	129	15	0	418
Tampere	359	111	6	0	476
Oulu	1035	200	36	6	1277
Muut direktiivin tarkoittamat maantiet	11920	4316	1140	142	17518

Taulukko 13 Melualueella sijaitsevat asuinrakennukset ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastualueittain, yömelutaso  $L_{yö}$

ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastualue	50-54 dB	55-59 dB	60-64 dB	yli 65 dB	yhteensä
Uusimaa	10288	3520	890	177	14875
Varsinais-Suomi	2036	785	212	8	3041
Kaakkois-Suomi	1761	565	160	29	2515
Pirkanmaa	1 511	593	95	11	2210
Keski-Suomi	1056	466	132	17	1671
Pohjois-Savo	1161	330	90	9	1590
Etelä-Pohjanmaa	662	275	93	11	1041
Pohjois-Pohjanmaa	1396	311	41	6	1754
Lappi	277	99	30	1	407
Koko Suomi	20148	6944	1743	269	29104

Taulukko 14 Melualueella sijaitsevat hoito- ja oppilaitokset laskenta-alueittain, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

Kohde	55-59dB	60-64dB	65-69dB	yli 70dB	yhteensä
Helsinki	24	16	3	4	47
Espoo	20	15	11	1	47
Kauniainen	1	0	0	0	1
Vantaa	21	21	16	4	62
Lahti	11	6	3	0	20
Turku	8	4	1	1	14
Tampere	10	7	7	1	25
Oulu	47	15	9	1	72
Muut direktiivin tarkoittamat maantiet	305	123	24	4	456

Taulukko 15 Melualueella sijaitsevat hoito- ja oppilaitokset ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastuualueittain, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastuualue	55-59 dB	60-64 dB	65-69 dB	yli 70 dB	yhteensä
Uusimaa	171	101	36	9	317
Varsinais-Suomi	52	18	5	1	76
Kaakkois-Suomi	28	8	4	2	42
Pirkanmaa	36	23	9	2	70
Keski-Suomi	28	14	1	0	43
Pohjois-Savo	47	16	5	1	69
Etelä-Pohjanmaa	22	1	2	0	25
Pohjois-Pohjanmaa	55	24	10	1	90
Lappi	8	2	2	0	12
Koko Suomi	447	207	74	16	744

Taulukko 16 Melualueella sijaitsevat hoito- ja oppilaitokset laskenta-alueittain, yömelutaso  $L_{y\ddot{o}}$

Kohde	50-54dB	55-59dB	60-64dB	yli 65dB	yhteensä
Helsinki	14	10	3	1	28
Espoo	10	17	1	0	28
Kauniainen	0	0	0	0	0
Vantaa	20	17	6	1	44
Lahti	9	3	0	0	12
Turku	4	1	1	0	6
Tampere	9	4	4	0	17
Oulu	28	10	1	2	41
Muut direktiivin tarkoittamat maantiet	162	41	12	0	215

Taulukko 17 Melualueella sijaitsevat hoito- ja oppilaitokset ELY-keskuksien liikenne- ja infrastruktuurivastuualueittain, yömelutaso  $L_{y\ddot{o}}$

ELY-keskus, liikenne- ja infrastruktuurivastuualue	50-54 dB	55-59 dB	60-64 dB	yli 65 dB	yhteensä
Uusimaa	111	58	12	2	183
Varsinais-Suomi	26	4	2	0	32
Kaakkois-Suomi	14	4	3	0	21
Pirkanmaa	28	8	5	0	41
Keski-Suomi	17	3	0	0	20
Pohjois-Savo	18	8	2	0	28
Etelä-Pohjanmaa	5	1	1	0	7
Pohjois-Pohjanmaa	35	14	2	2	53
Lappi	2	3	1	0	6
Koko Suomi	256	103	28	4	391

Taulukko 18 Direktiivin tarkoittamien maanteiden meluvyöhykkeiden pinta-alat

Päivä-ilta-yömelutaso $L_{den}$	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Yömelutaso $L_{y\ddot{o}}$	Pinta-ala km <sup>2</sup>
55-59 dB	630,2	50-54 dB	426,5
60-64 dB	352,1	55-59 dB	228,8
65-69 dB	187,8	60-64 dB	122,8
> 70 dB	183,6	> 65 dB	111,6
Yhteensä yli 55 dB	1353,7	Yhteensä yli 50 dB	889,7

#### 4.1.2 Rautateiden melulle altistuvat asukkaat ja meluvyöhykkeillä sijaitsevat herkätkohteet

Taulukoissa 19 ja 20 on esitetty melulle altistuvien asukkaiden määrät meluvyöhykkeillä laskenta-alueittain sekä yhteenlaskettuna koko selvitysalueen yli 55 dB melulle ( $L_{den}$  ja  $L_{yö}$ ) altistuvien määrä. Taulukoissa 21 ja 22 on esitetty asukasmäärät meluvyöhykkeittäin niissä rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu. Taulukoissa 23 ja 24 on esitetty melulle altistuvien asuinrakennusten määrät ja taulukoissa 25 ja 26 melulle altistuvien hoito- ja oppilaitosten määrät.

Taulukossa 27 on esitetty meluvyöhykkeiden pinta-alat yhteensä koko selvitysalueella.

Taulukko 19 Melulle altistuvat asukkaat, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

Kohde	55-59dB	60-64dB	65-69dB	yli 70dB	yhteensä
Helsinki	7830	3780	1660	10	13280
Espoo	3710	420	240	0	4370
Kauniainen	800	170	80	0	1050
Vantaa	5690	2890	600	100	9280
Lahti	3550	630	270	20	4470
Turku	860	130	50	0	1040
Tampere	13100	7450	3700	3710	27960
Oulu	5190	1820	200	30	7240
Muut direktiivin tarkoittamat rautatiet	37510	23000	12860	7910	81280
Koko Suomi	78240	40290	19660	11780	149970

Taulukko 20 Melulle altistuvat asukkaat, yömelutaso  $L_{yö}$

Kohde	50-54dB	55-59dB	60-64dB	yli 65dB	yhteensä
Helsinki	4670	2320	70	0	7060
Espoo	1490	250	0	0	1740
Kauniainen	400	80	0	0	480
Vantaa	3580	1110	110	0	4800
Lahti	2180	440	70	20	2710
Turku	290	50	0	0	340
Tampere	10480	6290	3240	2950	22960
Oulu	3450	1430	90	10	4980
Muut direktiivin tarkoittamat rautatiet	32260	18260	10410	4750	65680
Koko Suomi	58800	30230	13990	7730	110750

Taulukko 21 Melulle altistuvat asukkaat rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

Kohde	55-59dB	60-64dB	65-69dB	yli 70dB	yhteensä
Helsinki	840	450	560	0	1850
Espoo	1250	160	240	0	1650
Kauniainen	260	10	80	0	350
Vantaa	490	250	60	0	800
Lahti	520	310	140	10	980
Turku	0	0	0	0	0
Tampere	0	190	320	1150	1660
Oulu	10	150	110	0	270
Muut direktiivin tarkoittamat rautatiet	0	0	0	270	270
Koko Suomi	3370	1520	1510	1430	7830

Taulukko 22 Melulle altistuvat asukkaat rakennuksissa, joissa on hiljainen julkisivu, yömelutaso  $L_{yö}$

Kohde	50-54dB	55-59dB	60-64dB	yli 65dB	yhteensä
Helsinki	710	540	30	0	1280
Espoo	800	250	0	0	1050
Kauniainen	40	80	0	0	120
Vantaa	250	200	0	0	450
Lahti	470	220	20	0	710
Turku	0	0	0	0	0
Tampere	0	450	70	1140	1660
Oulu	20	240	0	0	260
Muut direktiivin tarkoittamat rautatiet	0	0	0	60	60
Koko Suomi	2290	1980	120	1200	5590

Taulukko 23 Melualueella sijaitsevat asuinrakennukset, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$ 

Kohde	55-59dB	60-64dB	65-69dB	yli 70dB	yhteensä
Helsinki	366	183	92	7	648
Espoo	157	63	4	0	224
Kauniainen	51	21	2	0	74
Vantaa	497	236	97	8	838
Lahti	345	104	48	13	510
Turku	94	21	2	0	117
Tampere	1531	561	259	251	2602
Oulu	726	223	54	17	1020
Muut direktiivin tarkoittamat rautatiet	6033	3741	1974	1203	12951
Koko Suomi	9800	5153	2532	1499	18984

Taulukko 24 Melualueella sijaitsevat asuinrakennukset, yömelutaso  $L_{yö}$ 

Kohde	50-54dB	55-59dB	60-64dB	yli 65dB	yhteensä
Helsinki	217	117	210	0	544
Espoo	102	8	0	0	110
Kauniainen	34	5	0	0	39
Vantaa	267	146	18	1	432
Lahti	243	69	28	9	349
Turku	68	13	0	0	81
Tampere	1137	470	212	203	2022
Oulu	544	156	44	5	749
Muut direktiivin tarkoittamat rautatiet	5234	2996	1513	766	10509
Koko Suomi	7846	3980	2025	984	14835

Taulukko 25 Melualueella sijaitsevat hoito- ja oppilaitokset, päivä-ilta-yömelutaso  $L_{den}$

Kohde	55-59dB	60-64dB	65-69dB	yli 70dB	yhteensä
Helsinki	4	1	3	0	8
Espoo	2	1	0	0	3
Kauniainen	2	0	0	0	2
Vantaa	11	11	5	3	30
Lahti	6	1	1	0	8
Turku	1	0	0	0	1
Tampere	19	13	5	3	40
Oulu	10	3	0	0	13
Muut direktiivin tarkoittamat rautatiet	112	73	42	29	256
Koko Suomi	167	103	56	35	361

Taulukko 26 Melualueella sijaitsevat hoito- ja oppilaitokset, yömelutaso  $L_{yö}$

Kohde	50-54dB	55-59dB	60-64dB	yli 65dB	yhteensä
Helsinki	1	2	1	0	4
Espoo	2	0	0	0	2
Kauniainen	1	0	0	0	1
Vantaa	6	3	1	1	11
Lahti	5	0	1	0	6
Turku	2	0	0	0	2
Tampere	13	11	5	2	31
Oulu	5	3	0	0	8
Muut direktiivin tarkoittamat rautatiet	97	59	39	18	213
Koko Suomi	132	78	47	21	278



Taulukko 27 Direktiivin tarkoittamien rautateiden meluvyöhykkeiden pinta-alat

Päivä-ilta-yömelutaso $L_{den}$	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Yömelutaso $L_{yö}$	Pinta-ala km <sup>2</sup>
55-59 dB	122,5	50-54 dB	103,7
60-64 dB	73,2	55-59 dB	59,9
65-69 dB	39,5	60-64 dB	30,9
> 70 dB	33,7	> 65 dB	24,2
Yhteensä yli 55 dB	268,9	Yhteensä yli 50 dB	218,7

## 4.2 Tulosten tarkastelu

Selvityksen mukaan direktiivin tarkoittamien maanteiden yli 55 dB melulle ( $L_{den}$ ) altistuu yhteensä 326 210 asukasta, mikä on noin kuusi prosenttia koko Suomen väestöstä. Maanteiden yli 50 dB melulle ( $L_{yö}$ ) altistuu yhteensä 174 950 asukasta.

Direktiivin tarkoittamien rautateiden yli 55 dB melulle ( $L_{den}$ ) altistuu yhteensä 149 970 asukasta, mikä on vajaa kolme prosenttia koko Suomen väestöstä. Rautateiden yli 50 dB melulle ( $L_{yö}$ ) altistuu yhteensä 110 750 asukasta. Rautateillä yöajan altistujien määrä suhteessa koko vuorokauden aikana altistujien määrään on suurempi kuin maanteilla. Tämä johtuu erilaisesta liikenteen jakaumasta. Maanteillä suurin osa liikenteestä tapahtuu päiväsaikaan, kun taas erityisesti tavaraliikennettä on paljon rautateillä myös yöaikaan.

Selvitysalueen erilaisesta rajauksesta johtuen ei nyt tehtyjen toisen kierroksen selvityksen tuloksia voi käytännössä verrata ensimmäisen vaiheen selvityksien tuloksiin. Ensimmäisessä vaiheessa selvitysalueet olivat huomattavasti pienemmät. Tällöin selvitettyjen maanteiden yli 55 dB melulle altistui 182 800 asukasta ja rautateiden yli 55 dB melulle 40 300 asukasta.

Selvityksen tulokset eivät myöskään ole vertailukelpoisia Suomessa kansallisilla suureilla tehtyihin meluselvityksien tuloksiin. Direktiivin mukaiset melun tunnusluvut sekä niiden yhteydessä käytettävä laskentakorkeus poikkeavat Suomessa normaalisti käytetyistä, jonka vuoksi niillä lasketut melutasot ovat kansallisilla suureilla laskettu- ja suurempia.

## 4.3 Epävarmuustekijöiden tarkastelu

Tie- ja raideliikenteen osalta selvityksissä suurimmaksi epävarmuustekijäksi on tunnistettu laskennoissa käytetyt nopeudet. Laskennoissa nopeustietona on pääosin käytetty suurimpia sallittuja ajonopeuksia.

Toiseksi suurin epävarmuustekijä tieliikenteen laskennoissa arvioidaan olevan tien kunnon vaikutuksen huomiotta jättäminen. Päälystekorjausta tai talviolosuhteita ei ole selvityksessä huomioitu. Raideliikenteessä vastaavasti yhtä suureksi laskentoihin vaikuttavaksi epävarmuustekijäksi on arvioitu selvityksissä huomioimatta jätetty kiskon kunto.

Pääosin yllämainituista epävarmuustekijöistä johtuen tieliikennemelun laskentatarkkuuden merkitsevillä etäisyyksillä (alle 500 m) voidaan yleisesti arvioida olevan  $\pm 2$  dB. Raideliikenteen laskentatarkkuuden arvioidaan olevan  $\pm 3\text{--}5$  dB. Nyt lasketut melutasot ovat kaukana melulähteestä todennäköisemmin liian suuria kuin liian pieniä verrattuna todellisiin melutasoihin.

Asukaslaskennoissa suurin epävarmuustekijä liittyy asukasmäärätietojen ajantasaisuuteen sekä sijoittumiseen rakennuksissa. Aukkaat kirjautuvat rakennukseen kohdistuvan voimakkaimman meluvyöhykkeen mukaan altistuviksi, mikä lisää paikoittelun tuntuvasti altistuvien määrää.

## Lähteet

- 1 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta. EYVL L 189, 18.7.2002.
- 2 Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta (459/2004) Helsinki 2004.
- 3 Valtioneuvoston asetus Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004). Helsinki 2004.
- 4 Liikenneviraston maanteiden meluselvitys. Liikennevirasto, Sito Oy. Helsinki 2012.
- 5 EU-meluselvitykset 2012, rautateiden meluselvitys. Liikennevirasto, FCG Finnish Consulting Group Oy. Helsinki 2012.
- 6 Pääkaupunkiseudun ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys, maantiet. Liikennevirasto, Sito Oy. Helsinki 2012.
- 7 Pääkaupunkiseudun ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys, rautatiet. Liikennevirasto, Sito Oy. Helsinki 2012
- 8 Lahden meluselvitys 2012. Lahden kaupunki, Liikennevirasto, Promethor Oy. Lahti 2012.
- 9 Ympäristömeludirektiivin mukainen ympäristömeluselvitys Turussa. Turun kaupunki, Liikennevirasto, Varsinais-Suomen ELY-keskus, Pöyry. Helsinki 2012.
- 10 Rautateiden EU-meluselvitys Turun kaupungin alueelle. Liikennevirasto, Ramboll Finland Oy. Helsinki 2012.
- 11 Tampereen kaupungin meluselvitys vuonna 2012. Tampereen kaupunki, Liikennevirasto, WSP Finland Oy. 2012
- 12 Oulun kaupungin meluselvitys vuonna 2012. Oulun kaupunki, Liikennevirasto, WSP Finland Oy. 2012
- 13 Maanteiden meluselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueilla vuonna 2012. Liikennevirasto, Oulun kaupunki, WSP Finland Oy. 2012.
- 14 Helsingin kaupungin meluselvitys 2007. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 6/2007. Helsinki 2007.
- 15 Maanteiden meluselvitys 2007. Tiehallinnon selvityksiä 34/2007. Helsinki 2007.
- 16 Rautateiden meluselvitys 2007. Ratahallintokeskus. Helsinki 2007.
- 17 Maanteiden meluntorjunnan toimintasuunnitelma 2008–2012. Tiehallinto. Helsinki 2008.

- 18 Meluntorjunnan toimintasuunnitelma rataverkon vilkkaimmin liikennöidyille osuuksille. Ratahallintokeskus. Helsinki 2008.
- 19 Tie- ja rautatieliikenteen meluntorjunnan teemapaketti 2008–2012. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 28/2007. Helsinki 2007.



